

IAP20 Rec'd PCT/FR 30 MAR 2006

**MATRICE DE RESISTANCES ADRESSABLES INDEPENDAMMENT, ET
SON PROCEDE DE REALISATION**

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se rapporte aux matrices de composants passifs, plus particulièrement aux résistances connectées entre elles par des lignes et des colonnes, ainsi qu'à leur fabrication. Ces matrices
10 de résistances peuvent être utilisées dans différents domaines, notamment pour activer des composants par effet Joule.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Pour gagner en place et en densité de
15 commandes, les matrices de résistances ont été développées où un nombre important d'éléments résistifs sont condensés sur une petite surface, tout en étant activables individuellement.

Comme le montre la figure 1, une matrice de
20 résistances comporte N lignes de commandes (indiquées N_i , avec i entier strictement positif), M colonnes de commande (indiquées M_j , avec j entier strictement positif), et NM résistances (indiquées R_{ij} , chaque résistance R_{ij} étant commandée par la ligne N_i et la
25 colonne M_j). Pour commander une résistance, on « ferme » les interrupteurs de ses ligne et colonne : on peut par exemple appliquer la tension « +V » sur la ligne N_i et « 0 » sur la colonne M_j ; la résistance R_{ij} est alors « adressée », c'est-à-dire soumise à un
30 courant, contrairement aux autres.

Quelle que soit l'utilisation de ces matrices, un des enjeux est de localiser précisément la puissance de commande sur une résistance déterminée afin d'atteindre l'effet escompté par la commande, tout en limitant la puissance dissipée dans les autres éléments de la matrice, notamment les résistances, du fait des courants induits ou dérivés, tant pour augmenter la puissance dans la résistance adressée que pour que la commande reste spécifique.

10 En effet, le maximum de puissance est dissipé dans la résistance adressée. Cependant, il existe également des autres courants non nuls circulant dans les lignes et colonnes, ainsi que dans les autres résistances, qui eux aussi induisent des pertes de
15 puissance dans et par ces éléments. Ceci entraîne que la puissance de commande n'est pas totalement dissipée dans la résistance adressée (perte d'efficacité) et que les résistances non adressées dissipent elles aussi une puissance non désirable (perte de sensibilité). Des
20 simulations ont ainsi montré que pour une matrice de 150 points par exemple, environ 15 % de la puissance est dissipée au point adressé, alors que les autres points où la puissance dissipée est la plus forte dégagent environ 5 % de la puissance.

25 Un des moyens connus pour remédier à ces effets est de coupler chaque résistance à une diode ou un interrupteur pour bloquer le courant dans les résistances non adressées. Cependant, cette solution est très lourde car elle implique de doubler chaque
30 résistance, ce qui entraîne des coûts de fabrication et une perte de compacité préjudiciables.

Une autre technique serait de segmenter la matrice en sous unités telles que la perte de puissance est réduite, ce qui permet de réduire le nombre de diodes. Cette solution n'élimine pas les problèmes de

5 complexité inhérents aux diodes, ni l'échauffement parasite résiduel dans chacune des matrices.

Une autre alternative consiste à commander chaque ligne et colonne avec des tensions qui sont ajustées et asservies par un système de contrôle. Par

10 cet intermédiaire, il est possible de contrôler précisément la puissance résiduelle dans les résistances non adressées et de modifier les paramètres. Si cette solution est performante, il est clair qu'elle nécessite un système de contrôle de

15 commande coûteux et complexe à mettre en œuvre.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'objet de l'invention est de proposer une solution simple, qui évite les inconvénients inhérents aux solutions existantes, pour la réalisation d'une

20 matrice de résistances permettant de localiser de la puissance sur une des résistances de la matrice en limitant la puissance dissipée dans le reste de la matrice. Thermiquement, cette résistance active un composant associé.

25 Plus particulièrement, l'un des aspects de l'invention concerne le choix des propriétés thermiques d'au moins une résistance, afin d'augmenter son rendement d'adressage, c'est-à-dire la puissance dissipée par cette résistance par rapport à la

30 puissance totale dissipée, puissance permettant d'activer thermiquement un composant associé. Cette

résistance (ou ces résistances) est ainsi choisie à coefficient de température négatif, c'est-à-dire que la valeur de la résistance diminue avec sa température. Au cours de son utilisation, par le dégagement de
5 puissance, la température de l'élément résistant augmente ; selon l'invention, la valeur de sa résistance va alors diminuer, et donc sa puissance augmenter à tension constante au cours de l'échauffement. La précision de l'activation de
10 composants associés est ainsi accrue.

L'invention se rapporte ainsi à une matrice de résistances dont l'une des résistances est à coefficient de température négatif et associée à un composant activable thermiquement. Avantageusement, ces
15 résistances à coefficient de température négatif sont constituées d'un matériau unique possédant cette propriété, ce qui simplifie d'autant le processus de fabrication.

Un exemple de réalisation préféré concerne
20 une matrice dont toutes les résistances sont à coefficient de température négatif, et notamment identiques. En effet, quelle que soit la matrice, la puissance dégagée dans les résistances non adressées est inférieure à la puissance dissipée au point adressé. La température de la résistance adressée
25 augmente donc plus vite que la température du reste du circuit : même si toutes les résistances sont à coefficient de température négatif, voire identiques, la valeur des résistances non adressées diminuera moins vite au cours du temps que celle de la résistance
30 adressée. Un phénomène d'augmentation de la puissance

dégagée par les résistances non adressées se produit, mais inférieur à l'augmentation de la puissance dissipée par la résistance adressée. On observe donc également dans ce cas un gain en rendement par rapport
5 à celui réalisé dans une matrice classique.

Avantageusement, le matériau utilisé pour certaines des lignes et colonnes, voire toutes, possède un coefficient de température positif, ce qui entraîne une augmentation de la résistance de ces éléments et
10 donc une diminution de puissance perdue.

Plusieurs résistances de la matrice selon l'invention, voir toutes, peuvent être couplées à des composants pour les activer. L'invention se rapporte également à un dispositif utilisant cette matrice, tel
15 une biopuce ou une carte réactionnelle.

Avantageusement, pour optimiser son rendement, il est possible d'ajuster, par exemple par un générateur d'impulsions programmable, le temps d'application de la tension de commande sur une
20 résistance.

L'invention se rapporte également au procédé de fabrication d'une matrice de résistances dont une résistance, associée à un composant activable thermiquement, est formée d'un matériau mis en place,
25 par exemple par dépôt, sur un substrat, le matériau possédant une résistance à coefficient de température négatif.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise au moyen
30 des figures suivantes, qui servent uniquement à

illustrer l'invention et ne sont nullement restrictives :

FIG.1 : schéma d'une matrice de résistances, avec indication d'un courant induit.

5 FIG.2 : évolution par rapport au temps de différents paramètres en cours d'utilisation d'une matrice de résistances à coefficient de température positif (FIG.2a) et d'une matrice de résistances à coefficient de température négatif (FIG.2b).

10 FIG.3 : synopsis d'un exemple de fabrication d'une matrice préférée selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Ainsi que décrit précédemment, la figure 1 représente une matrice classique de résistances
15 adressables séparément comprenant N lignes, M colonnes et NM résistances. Ces résistances peuvent être commandées soit simultanément, soit successivement, soit encore selon une combinaison de ces deux modes.

La résistance R_{ij} est adressée, et dissipe
20 une puissance P_{ij} : $P_{ij} = \frac{U^2}{R_{ij}}$, avec U tension aux bornes.

La puissance P_{ij} peut notamment être utilisée pour activer thermiquement un composant associé à la résistance R_{ij} .

Le rendement Q_{ij} de la résistance R_{ij}
25 adressée est égal à la puissance P_{ij} rapportée à la puissance totale dégagée. Or, les autres éléments de la matrice réagissent eux aussi à la tension d'adressage : un exemple de courant induit est ainsi représenté en pointillés, qui entraîne dans cette configuration un

dégagement de puissance notamment par les résistances $R_{i+1 j}$, $R_{i+1 j+1}$, $R_{i j+1}$, $R_{i j+2}$, ainsi que par les segments de lignes et colonnes les séparant. Ces paramètres sont à prendre en compte pour l'évaluation du rendement.

5 Par ailleurs, toute dissipation de puissance s'accompagne d'un échauffement de la résistance concernée et d'une élévation de sa température. La température de la résistance adressée augmente plus et plus vite que celle des autres
10 éléments.

Or les matériaux classiques pour fabriquer des résistances voient leur résistance augmenter lorsque la température augmente : voir la courbe R_{ij} de la figure 2a. La puissance dissipée (courbe P_{ij}) par la
15 résistance R_{ij} va donc diminuer au cours du temps, et ce plus rapidement que la puissance dégagée par les autres résistances, dont la température et la résistance (courbe R_{na}) augmentent moins vite. Le rendement de la
20 résistance R_{ij} adressée diminue donc au fur et à mesure de son activation (courbe Q_{ij}), et l'augmentation de température, qui est l'objectif souhaité dans le cadre des matrices de commande pour chauffage par effet Joule des éléments, ralentit.

Dans le cadre de l'invention, on utilise
25 pour fabriquer la résistance R_{ij} un matériau dont la résistance diminue avec la température, c'est-à-dire une résistance à coefficient de température négatif, ou NTCR (« *Negative Thermal Coefficient Resistance* »). Ce matériau peut être l'un des composants de la résistance
30 ou la résistance peut être fabriquée entièrement d'un tel matériau. Des exemples en sont le Nitrure de

Tantale, des alliages Nickel-Chrome, ou des nitrures de matériaux réfractaires. Le coefficient de température (TCR) peut être ajusté, soit par la combinaison de matériaux, soit par les paramètres choisis lors de la fabrication de la résistance. Selon les besoins, le NTCR peut ainsi varier de -100 à -3000 ppm/°C.

Dans ce cas d'une matrice de NTCR illustré par la figure 2b, au cours du temps, la dissipation d'énergie par la résistance adressée R_{1j} augmente ainsi que sa température, sa résistance (courbe R_{1j}) diminue, et donc sa puissance dissipée (courbe P_{1j}) augmente d'autant plus.

On constate aussi sur la figure 2b que, dans ce cas où toutes les résistances sont des NTCR, les autres résistances à coefficient de température négatif qui ne sont pas adressées voient également leur résistance diminuer (courbe R_{na}), mais de façon moindre car leur température évolue moins vite, la puissance dégagée par elles restant inférieure à la puissance dissipée P_{1j} . Le rendement de la résistance adressée (courbe Q_{1j}) augmente donc.

Une combinaison des deux exemples est envisageable, où la résistance adressée R_{1j} est à coefficient de température négatif, et les autres R_{na} à coefficient de température positif : on constaterait alors que le rendement Q_{1j} du point adressé augmente d'autant plus (non illustré), et notamment dans des proportions plus grandes encore que dans le cas d'une matrice totalement NTCR. D'autres combinaisons sont envisageables, avec par exemple une ligne et/ou une colonne NTCR seulement.

Par ailleurs, la résistance R_{ij} est adressée par une puissance de commande qui détermine la tension U aux bornes et la puissance P_{ij} dissipée par cette résistance.

5 Un facteur de modulation de P_{ij} autre que la valeur de chaque résistance est donc la puissance « réellement » adressée à R_{ij} . Cette puissance est inférieure à la puissance de commande initiale, avec des pertes partielles dans les autres résistances tel
10 que décrit plus haut, mais également des pertes reliées à la résistance intrinsèque des lignes et des colonnes.

Il peut donc être avantageux d'utiliser un matériau à TCR positif, tel l'aluminium ou le cuivre, pour ces lignes et colonnes : par conduction thermique
15 depuis la résistance chauffée, le matériau utilisé dans les lignes et colonnes est susceptible de chauffer. Grâce à l'utilisation d'un matériau à TCR positif pour ces lignes et colonnes, la résistance des lignes et colonnes va alors augmenter, et la puissance perdue
20 dans celles-ci va diminuer, augmentant d'autant la puissance adressée, et par là même le rendement de la résistance adressée.

La puissance adressée, et donc la tension aux bornes de la résistance adressée, peuvent également
25 être modulées lors de l'utilisation par ajustement de la durée d'application de cette tension. Ce dernier paramètre temporel permet d'optimiser le rendement souhaité pour chaque résistance R_{ij} adressée, et la température souhaitée pour activer le composant
30 concerné par cette résistance. En effet, le processus permettant le chauffage par effet Joule est un

phénomène dynamique. Ainsi, l'application d'une tension pendant une durée courte, par exemple 0,2 s, permettra d'obtenir des élévations de température modérées, de l'ordre de 100°C, et l'application de la commande pendant une durée plus longue, par exemple 10 s, entraînera des températures plus élevées, de l'ordre de 500°C (voir figure 2b). A titre d'exemple est représenté dans la figure 1 un générateur d'impulsions (1) relié aux lignes et colonnes, qui permet d'appliquer des tensions déterminées en amplitude et en durée aux bornes desdites lignes (N) et colonnes.

Exemple 1

Soit un réseau de 144 résistances adressées par 12 lignes et 12 colonnes, avec des résistances chauffantes à adresser de 1000 ohms et une résistance inter lignes et inter colonnes de 1 ohm, c'est-à-dire une résistance intrinsèque de 1 ohm de chaque ligne et/ou colonne d'interconnexion.

Par simulation, on a trouvé que pour des résistances à coefficient de température nul, la puissance dissipée au point adressé est de 15 % de la puissance totale dissipée dans le réseau, et que la puissance maximale dégagée par les autres résistances est de 4,5 %.

Si les résistances ont un TCR de -2500 ppm/°C, lorsque la température de la résistance adressée atteint 300°C, les autres résistances ont au maximum atteint 100°C, et la puissance dissipée par la résistance adressée atteint 40 % de la puissance totale au lieu de 15 %, c'est-à-dire qu'elle a plus que doublé.

La matrice selon l'invention permet donc d'obtenir des températures très élevées, de 500°C et plus, en des points très localisés, pour des matrices qui permettent d'adresser de nombreux points (50 jusque
5 1000 et plus), et ce de façon rapide. Un ajustement de la puissance maximale nécessaire est possible en contrôlant la valeur du TCR des résistances. Ces effets sont de plus possibles sans dispositif de diodes ou d'interrupteurs pour alourdir le système, et la matrice
10 peut être réalisée sur différents types de substrats, par l'intermédiaire de méthodes de fabrication évitant les technologies lourdes.

En effet, pour réaliser une matrice selon l'invention, des technologies standard de la
15 microélectronique, impliquant notamment dépôt et photolithographie, sont utilisées de façon préférée. Cependant, toute autre technique utilisable pour la fabrication de microsystèmes est envisageable : sérigraphie de colles, adhésifs, polymères conducteurs
20 ou non, pâtes de sérigraphie, technologie de jet d'encre,...

La figure 3 représente un exemple de procédé de fabrication : un substrat (10) tel le silicium est choisi. Une couche d'aluminium (12) est
25 déposée par pulvérisation cathodique (FIG.3a). Photolithographie et gravure chimique permettent d'obtenir des motifs lignes (14) (FIG.3b). Une couche de matériau résistif NTCR (16) est déposée par pulvérisation cathodique (FIG.3c) ; les motifs
30 résistifs (18) sont obtenus par photolithographie et gravure (FIG.3d). Une couche diélectrique (20) est

ensuite déposée pour isoler lignes (14) et colonnes (FIG.3e), avec photolithographie des motifs de reprise de contact (22) sur les colonnes (FIG.3f). Enfin, une couche d'aluminium (12) est déposée par pulvérisation cathodique (FIG.3g), les motifs colonnes (24) étant réalisés par photolithographie et gravure (FIG.3h). Les composés activables thermiquement sont associés selon les techniques connues.

Typiquement, la couche d'aluminium (12) a une épaisseur de 500 à 50000 Å, de préférence 5000 ; l'épaisseur de NTCR (16) est typiquement comprise entre 500 à 5000 Å, de préférence 1000. Le NTCR peut être ajusté de préférence entre -100 et -3000 ppm/°C suivant les conditions de dépôt et les paramètres d'utilisation recherchés.

Comme isolant diélectrique (20), on peut utiliser un polymère ou un minéral tel SiO_2 ou Si_3N_4 . Le substrat (10) est isolant et comprend par exemple du silicium, un polymère, un verre, une céramique, etc., ou encore une combinaison de ces matériaux.

Application

Les matrices selon l'invention trouvent leur application dans de nombreux domaines, comme par exemple la biologie, l'imagerie ou les écrans plats, où les systèmes de commande doivent être miniaturisés. Plus particulièrement, les matrices selon l'invention peuvent être utilisées pour fabriquer des biopuces ou encore des « Lab On Chip », appelés aussi cartes réactionnelles. Une telle carte réactionnelle est connue par exemple du document WO 02/18823. De façon générale, on appellera par la suite dispositif à usage

biologique toute structure apte à être utilisée dans des applications en biologie, comme par exemple les cartes réactionnelles ou les biopuces.

Cependant, pour réaliser de tels
5 dispositifs à usage biologique, un réseau micro
fluidique est intégré sur la carte de support du
dispositif : le liquide à analyser doit circuler par
exemple entre les différents réactifs. Afin de faire
circuler un liquide dans un réseau de micro canaux, on
10 actionne des micro-vannes.

Des micro-vannes ont été développées pour
des applications dans des microsystemes, des biopuces
et des cartes réactionnelles. Un exemple en est donné
dans le document FR-A-2 828 244, qui concerne des
15 micro-vannes actionnées par effet pyrotechnique. La
mise en route des micro-vannes demande de réaliser un
chauffage localisé en dessous du microsysteme, par
exemple par l'échauffement d'une résistance sous chaque
micro-vanne qui sera alors actionnée par effet Joule.

20 Pour cette application préférée, le réseau
de micro-vannes doit être conséquent, avec une densité
importante de ces composants à activer : par exemple 50
à 1000 micro-vannes sur une surface typiquement de
l'ordre de la taille d'une carte de crédit doivent être
25 adressées séparément. L'utilisation de matrices de
résistances semble donc toute indiquée.

Les matrices selon l'invention ajoutent
comme avantage l'optimisation du rendement de chaque
adressage, et donc une meilleure efficacité et
30 spécificité des analyses effectuées.

REVENDICATIONS

1. Matrice de résistances comportant N lignes de commandes N_i , avec i entier strictement positif, M colonnes de commande M_j , avec j entier strictement positif, et NM résistances R_{ij} , chaque résistance R_{ij} étant commandée par la ligne N_i et la colonne M_j , caractérisée par le fait qu'au moins une des résistances est à coefficient de température négatif et est associée à un composant activable thermiquement.

2. Matrice selon la revendication 1 caractérisée en ce que chaque résistance R_{ij} est associée à un composant activable thermiquement.

3. Matrice selon l'une des revendications 1 ou 2 dont au moins un des composants activables est une micro-vanne.

4. Matrice selon l'une des revendications 1 à 3 dont toutes les résistances R_{ij} sont à coefficient de température négatif.

5. Matrice selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que au moins une des résistances à coefficient de température négatif est constituée d'un seul matériau.

6. Matrice selon la revendication 4 caractérisée en ce que toutes les résistances à

coefficient de température négatif sont constituées d'un seul matériau.

7. Matrice selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que toutes les résistances sont identiques.

8. Matrice selon l'une des revendications précédentes dont la résistance à coefficient de température négatif comprend du Nitrure de Tantale, un alliage Nickel-Chrome ou un nitrure de matériau réfractaire.

9. Matrice selon l'une des revendications précédentes dont la résistance à coefficient de température négatif a un coefficient de température compris entre -100 et -3000 ppm/°C.

10. Matrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que le matériau utilisé pour au moins une ligne et/ou au moins une colonne a une résistance à coefficient de température positif.

11. Matrice selon la revendication 10 caractérisée en ce que toutes les lignes et/ou toutes les colonnes sont composées d'un matériau à résistance à coefficient de température positif.

12. Matrice selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce que toutes les

lignes et toutes les colonnes sont composées du même matériau.

13. Matrice selon l'une des
5 revendications 1 à 12 associée à un substrat isolant.

14. Matrice selon l'une des
revendications précédentes comprenant en outre des
moyens pour ajuster la durée d'application de la
10 tension de commande sur au moins une des résistances R_{ij}
pour en obtenir le rendement souhaité, en particulier
sur chaque résistance R_{ij} .

15. Procédé de fabrication d'une
matrice de résistances dont l'une au moins des
résistances est obtenue par mise en place d'un matériau
résistif (16) dont la résistance est à coefficient de
température négatif sur un substrat (10) et comprenant
l'association de cette résistance à un composant
20 activable thermiquement.

16. Procédé de fabrication selon la
revendication 15 comprenant la mise en place du
matériau résistif par pulvérisation cathodique.
25

17. Procédé de fabrication selon l'une
des revendications 15 ou 16 comprenant la mise en place
d'un matériau conducteur (12) sur le substrat (10) pour
former les lignes (14) avant la mise en place du
30 matériau résistif.

18. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 15 à 17 comprenant le dépôt d'un matériau conducteur (12) pour former les colonnes (24) après la mise en place du matériau résistif.

5

19. Procédé selon l'une des revendications 15 à 18 comprenant une étape de mise en place sur ledit substrat d'un matériau (20) isolant les lignes des colonnes.

10

20. Procédé selon l'une des revendications 17 à 19 comprenant le choix d'un matériau dont la résistance est à coefficient de température positif pour les lignes et/ou colonnes.

15

21. Procédé selon l'une des revendications 15 à 20, comprenant l'association de la matrice à un réseau de micro-vannes.

20

22. Dispositif à usage biologique comprenant une matrice selon l'une des revendications 1 à 14 associée à un réseau microfluidique.

1 / 2

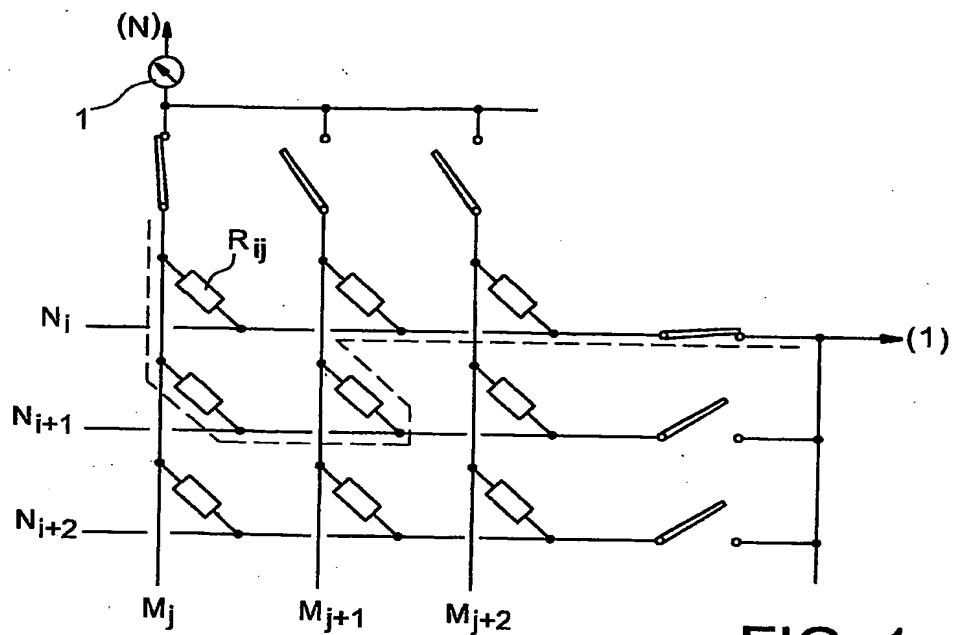


FIG. 1

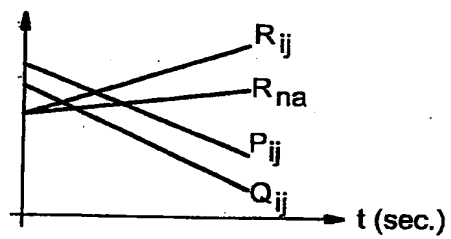


FIG. 2a

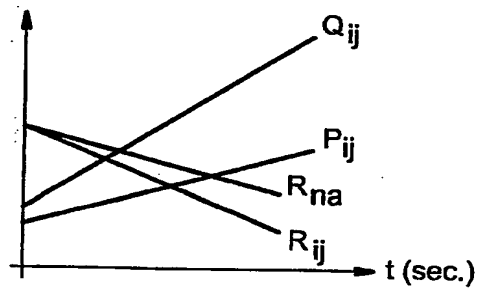


FIG. 2b

2 / 2

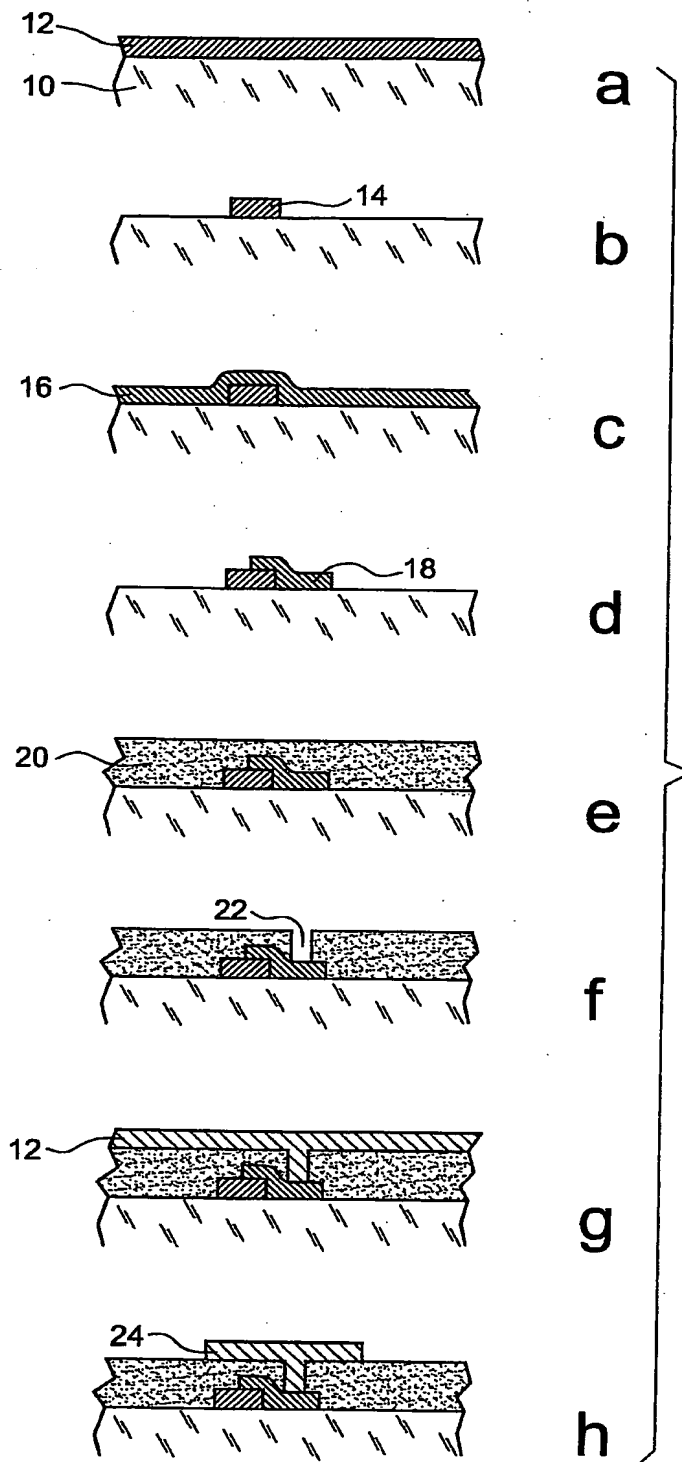


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01C1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C12Q G01N C12M B41J H01C G02B G02F B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 813 088 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 17 December 1997 (1997-12-17) column 4, lines 14-20,52-59 column 5, lines 35-40 column 12, lines 4-11 column 20, lines 20-25	1,2,4-6, 8,9, 12-15, 17-19
X	EP 1 188 840 A (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 20 March 2002 (2002-03-20) abstract paragraphs '0016!, '0017!, '0044!, '0045! ----- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2005

Date of mailing of the international search report

16/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dessaux, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050476

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/059807 A1 (WOLTER ANDREAS ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27)	1
A	paragraphs '0050!, '0074!, '0077!, '0078!, '0081!; claims 1,8,44,45; figures 7,8B the whole document	1-22
A	US 4 803 457 A (CHAPEL JR ROY W ET AL) 7 February 1989 (1989-02-07)	1
A	column 4, lines 40-68; claims 5,12	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

mation on patent family members

International Application No
PCT/FR2004/050476

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0813088	A	17-12-1997	US 5699462 A EP 0813088 A1 JP 10090735 A	16-12-1997 17-12-1997 10-04-1998
EP 1188840	A	20-03-2002	EP 1188840 A2	20-03-2002
US 2003059807	A1	27-03-2003	WO 02099386 A2	12-12-2002
US 4803457	A	07-02-1989	CN 88101639 A DE 3806156 A1 FR 2611402 A1 GB 2201553 A ,B JP 63249301 A US 4907341 A	21-09-1988 08-09-1988 02-09-1988 01-09-1988 17-10-1988 13-03-1990

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR2004/050476

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 H01C1/16		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C12Q G01N C12M B41J H01C G02B G02F B01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 813 088 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 17 décembre 1997 (1997-12-17) colonne 4, ligne 14-20,52-59 colonne 5, ligne 35-40 colonne 12, ligne 4-11 colonne 20, ligne 20-25	1,2,4-6, 8,9, 12-15, 17-19
X	EP 1 188 840 A (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 20 mars 2002 (2002-03-20) abrégé alinéas '0016!, '0017!, '0044!, '0045! ----- -/--	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 mars 2005		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/03/2005
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dessaux, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/050476

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2003/059807 A1 (WOLTER ANDREAS ET AL) 27 mars 2003 (2003-03-27)	1
A	alinéas '0050!, '0074!, '0077!, '0078!, '0081!; revendications 1,8,44,45; figures 7,8B le document en entier	1-22
A	US 4 803 457 A (CHAPEL JR ROY W ET AL) 7 février 1989 (1989-02-07)	1
A	colonne 4, ligne 40-68; revendications 5,12	1-22

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/050476

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0813088	A	17-12-1997	US 5699462 A	16-12-1997
			EP 0813088 A1	17-12-1997
			JP 10090735 A	10-04-1998
EP 1188840	A	20-03-2002	EP 1188840 A2	20-03-2002
US 2003059807	A1	27-03-2003	WO 02099386 A2	12-12-2002
US 4803457	A	07-02-1989	CN 88101639 A	21-09-1988
			DE 3806156 A1	08-09-1988
			FR 2611402 A1	02-09-1988
			GB 2201553 A ,B	01-09-1988
			JP 63249301 A	17-10-1988
			US 4907341 A	13-03-1990